

Lógica

Introducción

Damiano Zanardini


GRADUADO/A EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
`damiano@fi.upm.es`

Curso Académico 2010/2011

Qué es la **Lógica**

- de momento, nos quedamos con estas ideas intuitivas: que es algo (una ciencia) que tiene que ver con (estudia) el *razonamiento*

Dónde se encuentra

- **sentido común**
- matemáticas: todos los teoremas se demuestran con la lógica
- informática
 - programas
 - procesadores
 - inteligencia artificial
- sudoku, ciertos juegos de cartas, etc.
 -  ojo: casi todos los juegos mezclan la lógica con la probabilidad...

Objetivos (*Resultados de aprendizaje*)

- representar conocimiento por medio de sistemas formales
- ser capaz de demostrar rigurosamente teoremas mediante lógica formal
- ser capaz de utilizar algoritmos y estrategias para demostración automática
- modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos

Contenidos del curso

- sistemas formales, lenguajes formales y formalización
- lógica proposicional
 - sintaxis; semántica (tablas de verdad)
 - deducción: deducción natural, resolución
- lógica de primer orden
 - sintaxis; semántica (interpretaciones y modelos)
 - deducción natural
 - teorema fundamentales de lógica; metalógica
 - estandarización de fórmulas
 - hacia la demostración automática: teoría y técnicas
 - universo de Herbrand, base de Herbrand, interpretaciones de Herbrand
 - árboles semánticos, teorema de Herbrand
 - unificación, resolución con unificación, estrategias de resolución
 - hacia la programación lógica
 - cláusulas de Horn, resolución SLD, ejecución, aplicaciones

Objetivos (DE VERDAD)

- saber manejar con cierta destreza algunos de los sistemas formales que se utilizan en la Informática
- tratar con símbolos y fórmulas, también de cara a la tarea del programador (no sólo en programación lógica)
- saber qué es una demostración, entender su estructura lógica, comprobar si es correcta
- leer una definición y aplicarla a contextos concretos; o bien, acordarse de una definición cuando el contexto lo requiere
- usar el material de la asignatura como un libro y como un manual a la vez
- trabajar en grupo, ayudarse mutuamente
- aprovechar la ayuda del docente (eso sí, con inteligencia)


En la WEB: Aula Virtual



<http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/course/view.php?id=208>

- transparencias mías y de los otros profesores (se encuentran en los demás grupos de Lógica en Aula Virtual)
- ejercicios (algunos resueltos); exámenes anteriores
- notas y avisos

Hablar conmigo

- tutorías → mi despacho: 2205 (DIA)
 - Martes de 10 a 13, Viernes de 10 a 13

 pero ¡me encontrais casi todos los días!

- mejor contactar/quedar con un mail:
 -  damiano@fi.upm.es
 -  phernan@fi.upm.es (Josefa Hernández, coordinadora de la asignatura)

La gran novedad de este año

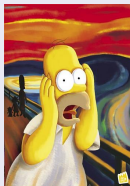
- se va a poder elegir entre
 - la (temida) **evaluación continua**
 - el **examen final** (de toda la vida)
- en los dos casos, os queda la convocatoria de julio

Pero...

- la fecha tope para elegir es el **30 de septiembre**
- si no se dice nada: evaluación continua

Para los que hayan elegido evaluación continua

- 4 *pruebas parciales* durante el curso, que cuentan por el **70 %** de la nota
- 4 trabajos en grupo (cada uno precede una prueba parcial), que cuentan por el **30 %** de la nota
 - 3 o 4 personas (2 ó 5 excepcionalmente), en un principio no pueden variar a lo largo del curso
 - en estos se va a evaluar también la **calidad** de la entrega (orden, puntualidad de la entrega, errores de forma...)
- el peso no es uniforme (véase la guía de aprendizaje)




Trabajos en grupo


π_j	peso del trabajo $j \in \{1, \dots, 4\}$
i_x	nota (sobre 10) de x en las pruebas
$G_{x,j}$	el grupo con el que x hizo el trabajo j
$g_{x,j}$	nota (sobre 10) de $G_{x,j}$ en el trabajo j (es 0 si $G_{x,j}$ no lo entregó)
i'_y	nota media (sobre 10) de y en las pruebas <i>que ha entregado</i>
$l_{x,j} = \text{med}\{i'_y y \in G_{x,j}\}$	nota media de los miembros de $G_{x,j}$
$c_{x,j} = \begin{cases} \pi_j & \text{si } g_{x,j} > i'_x > l_{x,j} \\ \pi_j & \text{si } g_{x,j} < i'_x < l_{x,j} \\ \min[(i'_x/l_{x,j}), (l_{x,j}/i'_x)] \times \pi_j & \text{en otro caso} \end{cases}$	peso del trabajo j para x (π_j si no entregado)
$c_x = \sum_{j=1}^4 c_{x,j}$	peso de los trabajos de x
$n_x = i_x(1 - c_x) + \sum_{j=1}^4 (g_{x,j} \times c_{x,j})$	nota final


Mis desafíos como docente

- hablar menos, poner más ejemplos, usar más la pizarra
- procurar que useis bien y mucho el material...
- ... y confiar en que lo sepais hacer
- ejercicios en clase
- relacionar lo que estudiamos con las aplicaciones de la lógica


Consejos


 ir a clase


 participar y preguntar si no se entiende

 ejercicios

- *si no lo intento, no puedo saber si de verdad lo he entendido*
- es más, hasta que no trabaje al menos un poco por mi cuenta, mi nivel de comprensión NO es ALGO: es **CERO**
- los trabajos en grupo son muy útiles como ejercicios: hay que aprovechar

 las transparencias mandan (más que yo, normalmente)

 espabilar

- si algo está escrito **así**, o lleva un , hay que fijarse más
- si repito la misma cosa más de veinte veces (y lo haré), no es porque soy mayor

Libros y Artículos

- L. de Ledesma. *Lógica para la computación*. 2009.
- J. Cuenca. *Lógica Informática (en dos tomos)*. FI-UPM, 1999/2000.
- E. Paniagua, J.L. Sánchez, F. Martín. *Lógica Computacional*. Thomson-Paraninfo, 2003.
- F. Bueno. *Introducción a la Demostración Automática de Teoremas*. FI-UPM, 2009.
- T. Tymoczko, J. Henle. *Razón, dulce Razón*. Ariel, 2002.
- Varios autores de UPC. *Notas de Clase para IL*. 2009.
- J. Barwise, J. Etchemendy. *Language, Proof and Logic*. CSLI.

Libros y Artículos

- L. Paulson. *Logic and Proof*. 2007.
- A. Leitsch. *The Resolution Calculus*. 1997.
- A. Ramsay. *Formal Methods in Artificial Intelligence*. 1989.
- C-L. Chang, R.C-T. Lee. *Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving*. 1973.
- J.H. Gallier. *Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving*. 2003.
- M. Huth and M. Ryan. *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems*. 2004.
- J.A. Robinson. *Computational Logic - Memories of the Past and Challenges for the Future*. 2000. (artículo interesante)